

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC668 U.S. PRO  
10/062408  
20/50/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 3月12日

出願番号  
Application Number:

特願2001-068074

出願人  
Applicant(s):

沖電気工業株式会社



26694

PATENT TRADEMARK OFFICE

YAMAUCHI et al

31869-178067

2-5-02

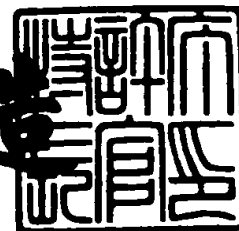
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 KN002398

【提出日】 平成13年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06F 13/00  
H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会  
社内

【氏名】 山内 雅喜

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会  
社内

【氏名】 鍛冶 満喜子

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代表者】 篠塚 勝正

【代理人】

【識別番号】 100090620

【弁理士】

【氏名又は名称】 工藤 宜幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013664

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 6 8 0 7 4

【包括委任状番号】 9006358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも論理的にはスター型の回線が予め設定されているネットワーク内で、複数の宛先に対し、同じ情報内容を収容した同報単位信号を中継して同報送信するネットワーク通信システムにおいて、

前記同報単位信号を前記スター型の回線を介して少なくとも受信する複数の被同報ノード装置と、

当該被同報ノード装置に対し当該スター型の回線を介して前記同報単位信号の同報送信を実行する同報ノード装置とを備えることを特徴とするネットワーク通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 のネットワーク通信システムにおいて、

前記同報ノード装置は、前記同報単位信号の送信元となる送信元ノード装置に対し、同報用の仮想的なノード装置のアドレスである仮想同報アドレスを通知する仮想同報アドレス通知手段を備え、

当該送信元ノード装置は、

当該同報ノード装置に対し前記同報送信を求める場合、当該仮想同報アドレスに宛てて、前記同報単位信号を単報する仮想同報要求手段を備える

ことを特徴とするネットワーク通信システム。

【請求項 3】 請求項 2 のネットワーク通信システムにおいて、

前記被同報ノード装置が、前記送信元ノード装置としても機能することを特徴とするネットワーク通信システム。

【請求項 4】 請求項 1 のネットワーク通信システムにおいて、

前記各被同報ノード装置は、

前記スター型の回線を介して受信した同報単位信号に対し、その宛先情報をもとに選別処理を行う選別処理手段を備え、

当該選別処理で選別された同報単位信号を受信処理し、選別されなかった同報単位信号は廃棄処理することを特徴とするネットワーク通信システム。

【請求項5】 請求項1のネットワーク通信システムにおいて、  
前記同報ノード装置は、

前記同報単位信号を同報送信するとき、当該同報単位信号の生存期限情報を最低値に設定して同報送信する生存期限制限手段を備えることを特徴とするネットワーク通信システム。

【請求項6】 請求項1のネットワーク通信システムにおいて、  
前記同報ノード装置は、

送信元である送信元ノード装置から受け取った前記同報単位信号をそのまま、波長多重によって、各被同報ノード装置に同報送信する波長多重手段を備えることを特徴とするネットワーク通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はネットワーク通信システムに関し、複数のノード装置を含んだネットワーク内でブロードキャストや、マルチキャストを実行する場合などに適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、インターネット上で広く使用されている通信では、WWWや電子メールのように、1対1通信（ユニキャスト）が中心であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが最近のインターネット上では、TV放送やラジオ放送、テレビ会議、Webデータの配送、マルチメディア情報のリアルタイム配送などの1対多通信すなわち、マルチキャストやブロードキャストに対する要求が高まっている。

【0004】

マルチキャスト等では同じユーザ情報を収容したパケットを複数の宛先に対し（同時に）送達することが求められるため、上述したユニキャストにはなかった困難な問題がある。

## 【0005】

例えば、従来IP(RFC791)技術では、ブロードキャスト(RFC919)、マルチキャスト(RFC1112)時に送信元からの適切な転送経路を見つける為に、ルータ間で複雑な経路選択の処理とデータ(ユーザ情報)のコピーが必要であった。このような経路制御方式の例としては以下のようなものがあげられる。

## 【0006】

Flooding、Spanning Trees、Source Based Tree(SBT)、Reverse Path Broadcasting(RPB)、Truncated Reverse Path Broadcasting(TRPB)、Reverse Path Multicast(RPM)、Shared Tree

しかしながらこれらの経路制御方式を利用してマルチキャストやブロードキャストを実行する場合には、以下の(1)～(5)のような問題点がある。

## 【0007】

(1) マルチキャストやブロードキャストにおいて、パスのループを避ける為には、複雑なルーティング処理が必要であった。

## 【0008】

パスがループになると、パケットはいつまでも最終的な宛先に到達できなくなるため、所期の通信が行えないだけでなく、いたずらにネットワークのトラヒック増加をもたらす要因ともなるので、パスがループならないようにパケットの送信元から送信先(最終的な宛先)にいたる整合したパスを設定する必要がある。そして、この整合したパスを設定するために、所定のルーティング処理を実行する。

## 【0009】

ユニキャストの場合には、1つのパスについてだけ当該ルーティング処理を実行すればよいが、マルチキャストやブロードキャストの場合には、全ての宛先について整合したパスを設定する必要があるため、実行するルーティング処理の内容も複雑とならざるを得ない。

## 【0010】

ここで用いるルーティング処理の例としては、Distance Vector Multicast Ro

uting Protocol、Multicast Open Shortest Path Firstなどが代表的である。

【0011】

(2) 通信の信頼性が必ずしも高くなかった。

【0012】

マルチキャストやブロードキャストの場合、当該マルチキャストやブロードキャストが行われる複数の宛先までのパス上に存在するノードがパス毎に異なり、当該宛先までのホップ数などもパスごとに異なるのが普通であるから、宛先ごとに輻輳度などの回線の状態も一様ではなく、必ずしもすべての宛先にマルチキャストやブロードキャストにかかるパケット（マルチキャストパケット、ブロードキャストパケット）を送達することができなかった。

【0013】

例えば、ホップ数が多いほど、途中のノードのなかに輻輳度の高いノードが含まれている可能性も高いため、マルチキャストパケット（ブロードキャストパケット）が輻輳度の高いノードにおけるバッファのオーバーフローなどで失われる確率も高くなってしまう。

【0014】

(3) 通信のリアルタイム性（実時間性）と同時性が必ずしも高くなかった。

【0015】

マルチキャストやブロードキャストの場合、上述したように、当該マルチキャストやブロードキャストが行われる複数の宛先までのパス上に存在するノードがパスごとに異なり、当該宛先までのホップ数などもパスごとに異なるのが普通であるが、ホップ数が異なれば、通常、RTT (round trip time) が異なるので、各宛先にマルチキャストパケット（またはブロードキャストパケット）が送達される時刻が相違してしまう。

【0016】

通信アプリケーションの種類によっては、このように送達時刻の同時性が損なわれることが問題となることもある一方で、実時間性がないことが問題となることも考えられる。

【0017】

(4) ネットワークの不均一性により全ての受信者（マルチキャストやブロードキャストの宛先）が同等の帯域の割り当てを受けることができない。それぞれの受信者は異なった帯域でネットワークに接続されている。

【0018】

これは、前記問題点（2）、（3）の原因ともなる。

【0019】

(5) 中継点では必ず、宛先の数に対応したデータ（ユーザ情報）のコピー処理が必要があった。

【0020】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するために、本発明では、少なくとも論理的にはスター型の回線が予め設定されているネットワーク内で、複数の宛先に対し、同じ情報内容を収容した同報単位信号を中継して同報送信するネットワーク通信システムにおいて、前記同報単位信号を前記スター型の回線を介して少なくとも受信する複数の被同報ノード装置と、当該被同報ノード装置に対し当該スター型の回線を介して前記同報単位信号の同報送信を実行する同報ノード装置とを備えることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

(A) 実施形態

以下、本発明にかかるネットワーク通信システムの実施形態について説明する。

【0022】

(A-1) 第1の実施形態の構成

本実施形態の通信システム10の全体構成例を図7に示す。

【0023】

図7において、当該通信システム10は、ノード装置1～3と、放送ノード装置11とを備えている。

【0024】



当該ノード装置 1～3 は、ネットワーク機能を搭載したパーソナルコンピュータなどの端末装置であってもよいが、ここでは、配下に端末装置（パーソナルコンピュータなど）を備えたルータ装置であるものとする。

## 【0025】

すなわち、ルータ装置としてのノード装置 1 はその配下に端末装置 TE 11～TE 13 を有し、ノード装置 2 はその配下に端末装置 TE 21～TE 24 を有し、ノード装置 3 はその配下に端末装置 TE 31～TE 32 を有している。ただし、ノード装置 2 の配下の端末装置 TE 23 と TE 24 は、ノード装置 2 に直接接続されているわけではなく、ルータ装置 RT 21 を介して接続されている。

## 【0026】

また、ノード装置 1～3、11 間は、回線 A1～A3 または回線 C1～C5 によって双方向に接続されている。このうち回線 A1～A3 は、マルチキャストパケット MP2（図 1 参照）を伝送するための回線であり、回線 C1～C5 はマルチキャストパケット MP2 の伝送以外の用途（例えば、後述するマルチキャスト要求パケット MP1（図 1 参照）の伝送）に使用する回線である。

## 【0027】

ただし図 7 中でこれらの回線 A1～A3、C1～C5 は、OSI 参照モデルのレイヤ 3、すなわちネットワーク層を示したものである。このため物理的には、図 7 中の各所に図示していないノード装置が存在していてもかまわない。

## 【0028】

すなわち、図 7 では放送ノード装置 11 と図示した各ノード装置（例えば 2）は直接的に各回線（例えば A2）によって接続されているが、当該放送ノード装置 11 とノード装置（例えば 2）のあいだの回線（例えば A2）上に物理的なノード装置（図示せず）が存在していてもかまわない。

## 【0029】

また、本実施形態では、ノード装置 1～3 をルータ装置であるものとしたので、一般にルータ装置を超えることのできないブロードキャストを使用せず、もっぱらマルチキャストを使用するものとする。ルータ装置を超えることができれば、端末装置（例えば TE1）まで、上述した TV 放送やラジオ放送、テレビ

会議、Webデータの配送、マルチメディア情報のリアルタイム配送などを行うことができないからである。

【0030】

ただしノード装置1～3をルータ装置であるとしても、ブロードキャストは、当該ルータ装置1～3間で制御情報を交換する場合などに使用可能である。

【0031】

もちろん、当該通信システム10全体を1つのLAN（ローカルエリアネットワーク）とし、ノード装置1～3自体を端末装置とする場合には、ブロードキャストをユーザ情報（TV放送などの放送内容）の配送に活用することも可能である。

【0032】

ブロードキャストの場合、ブロードキャストパケット（MP2に相当）は、放送ノード装置11から、必ずすべてのノード装置1～3に送達される点が、マルチキャストグループに所属するノード装置（例えば、1と2）だけにマルチキャストパケットMP2を送達するマルチキャストと相違する。

【0033】

なお、ノード装置1～3は、図7に示したものの以外に、どのような回線（バス）を持っていたてもかまわない。

【0034】

本実施形態においてノード装置1～3、および11のうち、前記放送ノード装置11は、当該通信システム10中でただ1つだけ存在するマルチキャストパケットの中継処理を実行するノード装置である。

【0035】

また、前記ノード装置1～3は、当該放送ノード装置11を介してマルチキャストパケットを受け取る側のノード装置である。

【0036】

マルチキャストパケットの原始的な送信元となるノード装置（すなわち、放送ノード装置11に対し、マルチキャストを行うユーザ情報とマルチキャストの要求を収容したマルチキャストパケット（すなわち、マルチキャスト要求パケット

MP 1) を送信する送信元ノード装置) としては、専用のものを通信システム 10 中に配置してもかまわないが、ここでは、各ノード装置 1 ~ 3 (あるいはその配下の端末装置) は、マルチキャストパケット MP 2 の送信先 (宛先) となり得るとともに、マルチキャスト要求パケット MP 1 の送信元ノード装置ともなり得るものとする。

## 【 0 0 3 7 】

なお、図 7 中において、仮想ノード装置 VN 1 は、実在しない仮想的なノード装置であり、当該仮想ノード装置 VN 1 には仮想的なアドレス VA 1 が割り当てられている。

## 【 0 0 3 8 】

同様に仮想ノード装置 VN 2 も実在しない仮想的なノード装置であり、当該仮想ノード装置 VN 2 には仮想的なアドレス VA 2 が割り当てられている。

## 【 0 0 3 9 】

これらの仮想アドレス VA 1、VA 2 としては、クラス D の IP アドレスを使用するようにするとよい。

## 【 0 0 4 0 】

前記放送ノード装置 11 の主要部の構成例は、図 1 に示すとおりである。

## 【 0 0 4 1 】

## (A-1-1) 放送ノード装置の内部構成

図 1 において、当該放送ノード装置 11 は、コピー部 15 と、中継処理部 16 と、キャスト属性解析部 17 と、仮想アドレス通知部 18 と、生存時間設定部 19 とを備えている。

## 【 0 0 4 2 】

このうち仮想アドレス通知部 18 は、前記回線 C 1、C 4 を介し、通知情報 NT 1 として前記仮想ノード装置 (例えば VN 1) のアドレスである仮想アドレス (例えば VA 1) を通知する部分である。これは、あたかも当該仮想アドレスを割り当てられた仮想ノード装置が当該放送ノード装置 11 の背後に実在しているかのように、他のノード装置 1 ~ 3 に通知することに等しい。

## 【 0 0 4 3 】

なお、当該通知情報NT1には、当該仮想アドレスだけでなく、仮想アドレスとマルチキャスト先（マルチキャストの宛先）の対応関係が記述されているものとする。したがって、前記仮想アドレス通知部18は、前記仮想アドレスだけでなく当該対応関係も蓄積している。

## 【0044】

この対応関係では、例えば、仮想ノード装置VN1の仮想アドレスVA1には、マルチキャスト先としてノード装置1と2が対応付けられ、仮想ノード装置VN2の仮想アドレスVA2には、マルチキャスト先としてノード装置2と3が対応付けられているものとする。

## 【0045】

なお、その他のマルチキャスト先に対応付けられる仮想ノード装置（仮想アドレス）を用意してもよいし、例えば、前記ブロードキャストに対応付けられた仮想ノード装置（仮想アドレス）を用意してもよい。

## 【0046】

あるいは、仮想アドレスを通信システム10中に1つだけ用意し、当該仮想ノード装置宛てのマルチキャスト要求パケットMP1が放送ノード装置11で受信された場合には、通信システム10中の全ノード装置1～3へ向けてマルチキャストするように構成してもよい。

## 【0047】

ノード装置1や3が回線C1、C4を介して当該通知情報NT1を受け取ると、当該通知情報NT1はノード装置1または3を介してノード装置2にも通知されるので、通信システム10中の全ノード装置1～3に当該通知情報NT1がルーティング情報として送達されることになる。この送達には、RIP (Routing Information Protocol) やOSPF (Open Shortest Path First) などのルーティング技術を利用することができる。

## 【0048】

また、前記回線A1～A3を介してマルチキャスト要求パケットMP1を受け取る中継処理部16は、当該マルチキャスト要求パケットMP1が要求するマルチキャスト先に応じた中継処理を行うことで、要求どおりのマルチキャストを実

行する部分である。

【 0 0 4 9 】

ここで、マルチキャスト要求パケットとは、前記送信元ノード装置としてのノード装置（例えば 2）が、マルチキャストの実行を求めて放送ノード装置 1 1 に送信するパケットで、少なくとも、マルチキャストしたいユーザ情報と、マルチキャスト先を特定することのできるマルチキャスト先指定情報を収容している。

【 0 0 5 0 】

マルチキャスト先指定情報としては、マルチキャスト要求パケット MP 1 のヘッダフィールドの宛先 IP アドレス部に収容された前記仮想アドレスがそのまま用いられるものとする。この場合、当該マルチキャスト要求パケット MP 1 を受信した放送ノード装置 1 1 内のキャスト属性解析部 1 7 では、当該マルチキャスト要求パケット MP 1 が収容している仮想アドレスをキーとして仮想アドレス通知部 1 8 が格納している前記対応関係を検索することで、具体的なマルチキャスト先を認識することができる。

【 0 0 5 1 】

前記回線 A 1 ～ A 3 を介してマルチキャスト要求パケット MP 1 を受け取った場合、中継処理部 1 6 は、当該マルチキャスト要求パケット MP 1 のヘッダフィールドの宛先 IP アドレス部に収容されている仮想アドレスを信号 S 1 1 としてキャスト属性解析部 1 7 へ出力する。

【 0 0 5 2 】

キャスト属性解析部 1 7 は、中継処理部 1 6 が受信した当該マルチキャスト要求パケット MP 1 について対応する前記マルチキャスト先の解析を行う部分で、当該アドレス情報 S 1 1 をもとに信号 S 1 7 を用いて仮想アドレス通知部 1 7 が格納している前記対応関係を検査し、マルチキャスト先を示す各アドレス情報を 1 つずつ所定の順番にしたがって、信号 S 1 2 として中継処理部 1 6 に出力する。当該信号 S 1 2 を受信するたびに、中継処理部 1 6 は、マルチキャスト要求パケット MP 1 に収容されているユーザ情報のコピー処理を、コピー部 1 5 に指示する。

【 0 0 5 3 】

当該マルチキャスト要求パケットMP 1に収容されていたユーザ情報を信号S 13として中継処理部16から受け取るコピー部15は、中継処理部16からコピー指示S 15を受けるたびに当該ユーザ情報のコピーを実行して、コピー結果としてのユーザ情報S 14を中継処理部16に返す部分である。

## 【0054】

前記中継処理部16はまた、マルチキャストパケットMP 2の各宛先を示すアドレス情報S 12をマルチキャストパケットMP 2のヘッダフィールドにある宛先IPアドレス部（終点アドレス部）に書き込み、データフィールドには、コピー部S 15から受け取ったユーザ情報を書き込むことで、マルチキャストパケットMP 2を生成し、出力する機能も装備している。当該マルチキャストパケットMP 2は、回線A 1～A 3を介して、該当するマルチキャスト先へ送達される。

## 【0055】

なお、信号S 16を介して当該中継処理部16に接続されている前記生存時間設定部19は、マルチキャストパケットMP 2の宛先がノード装置（例えば3）である場合、当該マルチキャストパケットMP 2のヘッダフィールドにある生存時間（TTL）部に、生存時間として最低の1を書き込む機能を備えた部分である。

## 【0056】

生存時間はマルチキャストパケットMP 2がルータ装置を通過する際に少なくとも1は減算されるので、最低値の1を書き込んでおくことにより、通信システム10に不要なトラヒックが発生することを確実に防止することができる。

## 【0057】

ただしマルチキャストパケットMP 2の最終的な宛先が、各ノード装置（例えば3）よりも先の端末装置（例えばTE 31）である場合には、生存時間としては1より大きな値を書き込んでおく必要がある。

## 【0058】

なお、各ノード装置1～3に搭載されうる後述のフィルタリング部23（図2参照）と、当該生存時間設定部19のもたらす効果はほぼ同等なので、通信システム10中にはいずれか一方だけが存在すればよい。

【 0 0 5 9 】

したがって、もしも、各ノード装置 1 ～ 3 が当該フィルタリング部 2 3 を有する場合には、当該生存時間設定部 1 9 は省略可能である。

【 0 0 6 0 】

次に、当該放送ノード装置 1 1 と回線 A 1 ～ A 3、または C 1、C 4 を介して通信しうるノード装置 1 ～ 3 の主要部の構成例を、図 2 に示す。

【 0 0 6 1 】

ノード装置 1 ～ 3 の構成は実質的に同じであってよいので、図 2 には、主としてノード装置 1 を示したものとして説明を進める。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態において各ノード装置 1 ～ 3 は、回線 A 1 ～ A 3 を介して受け取ったマルチキャストパケット MP 2 は、配下の端末装置（例えば、ノード装置 1 にとっては T E 1 ～ T E 3）以外には中継しない。

【 0 0 6 3 】

（A - 1 - 2）ノード装置の内部構成

図 2 において、当該ノード装置 1 は、ユニキャスト送信部 2 0 と、キャスト要求部 2 1 と、マルチキャスト対応部 2 2 と、前記フィルタリング部 2 3 と、仮想アドレス格納部 2 4 と、受信処理部 2 5 とを備えている。

【 0 0 6 4 】

このうち受信処理部 2 5 は、回線 A 1、C 1、または配下の端末装置 T E 1 ～ T E 3 のいずれかから、受信情報 R S 1 を受信する部分である。

【 0 0 6 5 】

配下の端末装置 T E 1 ～ T E 3 のいずれかから受信情報 R S 1 を受信する場合、当該 R S 1 は、前記マルチキャスト要求パケット MP 1 である。

【 0 0 6 6 】

また、当該受信処理部 2 5 が回線 C 1 から R S 1 を受信する場合、当該 R S 1 は、前記通知情報 N T 1 である。

【 0 0 6 7 】

さらに、当該受信処理部 2 5 が回線 A 1 から R S 1 を受信する場合、当該 R S

1 は、前記マルチキャストパケットMP 2 である。

【0068】

当該受信情報RS 1 として通知情報NT 1 を受信したとき、受信処理部2 5 は、当該通知情報NT 1 が収容している仮想アドレス（例えばVA 1）と仮想アドレスに対応付けられているマルチキャスト先（例えば、仮想アドレスがVA 2 の場合には上述したようにマルチキャスト先はノード装置2 と3 になる）を情報S 2 1 として取り出し、当該情報S 2 1 を仮想アドレス格納部2 4 に蓄積する機能を備えている。

【0069】

また、当該受信情報RS 1 として端末装置TE 1 ～TE 3 からマルチキャスト要求パケットMP 1 を受信した場合、受信処理部2 5 は、当該マルチキャスト要求パケットMP 1 が、ヘッダフィールドおよびデータフィールドに収容している情報を、情報S 2 3 としてキャスト要求部2 1 に出力する機能も備えている。

【0070】

さらに当該受信処理部2 5 は、マルチキャストパケットMP 2 を受け取った場合、当該マルチキャストパケットMP 2 を情報S 2 5 としてマルチキャスト対応部2 2 に供給する機能をも装備している。

【0071】

前記キャスト要求部2 1 は当該受信処理部2 5 から情報S 2 3 を受け取ると、当該情報S 2 3 に応じた情報S 2 4 をユニキャスト送信部2 0 に出力する部分である。

【0072】

ただし、端末装置TE 1 ～TE 3 ではなく、当該ノード装置1 自体がマルチキャスト要求パケットMP 1 の送信元となることもあるので、その場合、当該キャスト要求部2 1 は当該マルチキャスト要求パケットMP 1 （または当該MP 1 の内容を指定する情報）を、ノード装置1 内に搭載してある入力装置DV 1 から受け取ることになる。

【0073】

これは、当該ノード装置1 自体が端末装置となりうるケースなどに相当する構



成である。

【0074】

入力装置DV1からのマルチキャスト要求パケットMP1を受け取ると、当該キャスト要求部21は、前記仮想アドレス格納部24に蓄積している情報S21を参照して、求めるマルチキャスト先に応じた仮想アドレス（例えば前記VA2）を特定することができる。この場合にも、当該マルチキャスト要求パケットMP1に対応した前記情報S24をユニキャスト送信部20に出力する点は、前記と同様である。

【0075】

なお、前記受信処理部25が、前記受信情報RS1として端末装置TE1～TE3からマルチキャスト要求パケットMP1を受信するケースでは、端末装置TE1～TE3自体が当該情報S21（またはS22）に相当する情報を蓄積している必要がある。

【0076】

キャスト要求部21から前記情報S24を受け取るユニキャスト送信部20は、1回のマルチキャスト要求につき1回だけ、当該情報S24に対応したマルチキャスト要求パケットMP1を、回線A1を介して前記放送ノード装置11に送信する部分である。この送信に関してユニキャスト送信部20が行う処理は、前記仮想アドレス（例えばVA1）に宛てた通常のユニキャストとしての処理（アドレス解決やルーティング処理）である。したがって当該ルーティング処理などの複雑さは、通常のユニキャストと同程度であるにすぎない。

【0077】

また、前記受信処理部25から前記情報S25を受け取るマルチキャスト対応部22は、当該情報S25に対応するマルチキャストパケットMP2に応じた処理を実行する部分である。

【0078】

すなわち当該マルチキャスト対応部22は、当該マルチキャストパケットMP2のヘッダフィールドの宛先IPアドレス部に含まれるネットワークアドレスを情報S26としてフィルタリング部23に供給し、フィルタリング部23は当該

情報 S 2 6 が指定するネットワークアドレスが、ルータ装置としての当該ノード装置 1 に予め割り当てられているネットワークアドレスと一致するか否かを判定して、一致する場合には、ノード装置 1 における当該マルチキャストパケット M P 2 の受信処理を実行するとともに、配下の端末装置 T E 1 ~ T E 3 へ当該マルチキャストパケット M P 2 を転送し、一致しない場合には、当該マルチキャストパケット M P 2 の廃棄処理を実行する。

## 【 0 0 7 9 】

ところで、一般的なマルチキャストで使用されるクラス D アドレスでは、宛先として個々の端末装置（ホスト）を指定することができない。したがって、当該クラス D アドレスをマルチキャストパケット M P 2 の前記宛先 I P アドレス部に書き込んでマルチキャストを行う構成を取る場合、当該ノード装置 1 に予め割り当てられているネットワークアドレスに当該情報 S 2 6 が一致すると、当該マルチキャストパケット M P 2 は、当該マルチキャスト対応部 2 2 によって、配下の全端末装置 T E 1 ~ T E 3 に送信されることになる。

## 【 0 0 8 0 】

なお、当該フィルタリング部 2 3 は、前記放送ノード装置 1 1 が前記生存時間設定部 1 9 を搭載している場合には省略可能である点は、上述したとおりである。

## 【 0 0 8 1 】

ただし本実施形態では各ノード装置 1 ~ 3 はルータ装置であるから、適切な生存時間を書き込むためには、放送ノード装置 1 1 が各 L A N の内部構成をある程度認識している必要があるが、フィルタリングにはそのような制約がない。その意味で、本実施形態では前記生存時間設定部 1 9 よりも、フィルタリング部 2 3 を採用したほうが有利であると考えられる。

## 【 0 0 8 2 】

なお、ノード装置 1 ~ 3 が端末装置である場合には、どのノード装置 1 ~ 3 に転送するマルチキャストパケット M P 2 についても、生存時間としては全て 1 を書き込めばよいから、放送ノード装置 1 1 内に生存時間設定部 1 9 を設けノード装置 1 ~ 3 のフィルタリング部 2 3 を省略する構成を取ったほうが効率的となる

可能性が高い。

【0083】

また、前記各ノード装置1～3は必要に応じて、マルチキャストパケットMP2を受信するための回線（例えばA1）から受信した信号と、その他の回線（例えばC1、C2）から受信した信号とを、多重して（配下の端末装置TE1～T3などへ）送信する多重装置を搭載するようにしてもよい。

【0084】

以下、上記のような構成を有する本実施形態の動作について説明する。

【0085】

（A-2）第1の実施形態の動作

図7において、前記通知情報NT1が放送ノード装置11から通信システム10中のノード装置1～3に送信されると、回線C1、C4、C3などを介して、当該通知情報NT1が各ノード装置1～3の受信処理部25に受信され、各ノード装置1～3の仮想アドレス格納部24に、当該通知情報NT1に対応する情報S21が蓄積される。

【0086】

ここでは一例としてこの通知情報NT1に含まれる前記対応関係は、上述したように、仮想ノード装置VN1（仮想アドレスVA1）には、マルチキャスト先としてノード装置1と2が対応付けられ、仮想ノード装置VN2（仮想アドレスVA2）には、マルチキャスト先としてノード装置2と3が対応付けられているものとする。

【0087】

次に、放送ノード装置11に対し、いずれかのノード装置1～3から、またはいずれかのノード装置1～3を介して、マルチキャスト要求パケットMP1が送信される。

【0088】

例えばノード装置1の配下にある端末装置（例えばTE11）がノード装置1に対しマルチキャスト要求パケットMP1を送信したとすると、ノード装置1は受信処理部25で当該マルチキャスト要求パケットMP1を受信し、情報S23

をキャスト要求部 21 に出力する。

【0089】

キャスト要求部 21 では、受け取った情報 S 23 に対応する情報 S 24 をユニキャスト送信部 20 に出力し、ユニキャスト送信部 20 は、当該情報 S 24 に対応するマルチキャスト要求パケット MP 1 を回線 A 1 に送出する。このときユニキャスト送信部 20 の行うルーティング処理などは、通常のユニキャストの場合と同様な比較的簡単な処理である。

【0090】

次に、放送ノード装置 11 内では前記中継処理部 16 が、当該回線 A 1 から当該マルチキャスト要求パケット MP 1 を受信し、前記コピー部 15 と、キャスト属性解析部 17 と（必要な場合には生存時間設定部 19 と）の処理結果 S 15、S 12（、S 16）を得て、各マルチキャスト先に宛ててマルチキャストパケット MP 2 の送出を行う。

【0091】

当該マルチキャストパケット MP 2 の送出は、回線 A 1 ～ A 3 のすべてに対して行うようにしてもよいが、ここでは、前記マルチキャスト要求パケット MP 1 が指定するマルチキャスト先に応じて、必要な回線だけ（マルチキャスト要求パケット MP 1 がその宛先 IP アドレス部に前記仮想アドレス VA 2 を収容している場合には回線 A 2 と A 3 だけ）に対して行う。

【0092】

図 7 から明らかなように、当該回線 A 1 ～ A 3 はスター型のトポロジを有し、なおかつ、各ノード装置 1 ～ 3 は少なくともネットワーク層において直接的に（すなわち、ともに、ホップ数 1 で）、放送ノード装置 11 と接続されている。

【0093】

したがって当該回線 A 1 ～ A 3 を設定するためには、複雑なルーティング処理は不要で、（前記フィルタリング部 23 等の機能もあって）ループの発生も確実に防止することができ、各ノード装置 1 ～ 3 に対するマルチキャストパケット MP 2 の送達時刻の同時性や実時間性も確実に保証することができる。

【0094】

また、回線A1～A3は放送ノード装置11に直接接続されている回線であるため、各回線A1～A3の状態は、放送ノード装置11によって、直接的に、かつ確実に認識することができ、マルチキャストパケットMP2の送信のための帯域を、各ノード装置1～3について均一化することも、放送ノード装置11によって容易である。

## 【0095】

なお、各ノード装置1～3から先へのマルチキャストパケットMP2の転送、例えば、ノード装置1から全端末装置TE1～TE3に対するマルチキャストパケットMP2の転送に関する上述した問題点(1)～(5)の有無や程度は、ノード装置1や端末装置TE1～TE3によって構成される当該LAN自体の構成に依存する。

## 【0096】

しかしながら各LANの内部でも、放送ノード装置11とノード装置1～3のあいだの構成と同様な構成を採用することにより、問題点(1)～(5)を解消したり、程度を緩和したりすることが可能である。

## 【0097】

なお、以上の説明では回線A1～A3を双方向の回線としたが、当該回線A1～A3は、図8に示す回線B1～B3のように、放送ノード装置11から各ノード装置1～3へ向かう片方向の回線とすることができる。

## 【0098】

ただしその場合には、前記マルチキャスト要求パケットMP1を各ノード装置1～3から放送ノード装置11に送信するための回線を別個に用意する必要が生じる。その回線としては、前記回線C1～C5を活用することが可能である。

## 【0099】

回線C1～C5を活用してマルチキャスト要求パケットMP1を放送ノード装置11に送信する場合には、マルチキャスト要求パケットMP1が放送ノード装置11に送達されるまでの時間が、経路上にある他のノード装置(例えば、ノード装置2から、回線C2、ノード装置1、回線C1、放送ノード装置11の順番でマルチキャスト要求パケットMP1を転送する場合には、当該ノード装置1)

の輻輳度などに応じて遅延する可能性があるため、上述した実時間性は低下するが、放送ノード装置 1 1 から各ノード装置 1 ～ 3 へのマルチキャストパケット MP 2 の送達は回線 A 1 ～ A 3 ( B 1 ～ B 3 ) を介して行われるので、同時性などの効果は少しも損なわれない。

【 0 1 0 0 】

( A - 3 ) 第 1 の実施形態の効果

本実施形態によれば、従来よりも簡単なルーティング処理により、均等な帯域を用いたマルチキャストパケット ( MP 2 ) の転送が可能で、マルチキャストの実時間性および同時性を向上するとともに、信頼性を高めることも可能であるため、簡単な処理で、高品質のマルチキャストを実現することができる。

【 0 1 0 1 】

したがって、本実施形態の通信システムは、高い同時性や実時間性を要求される通信アプリケーションを利用する場合にも適している。

【 0 1 0 2 】

例えば、時報のような極めて高い実時間性を要求される通信アプリケーションにも、本実施形態は十分に対応することが可能である。

【 0 1 0 3 】

( B ) 第 2 の実施形態

以下では、本実施形態が第 1 の実施形態と相違する点についてのみ説明する。

【 0 1 0 4 】

この相違点は、マルチキャストに光波長多重 ( WDM ) を利用した点にかぎられる。

【 0 1 0 5 】

( B - 1 ) 第 2 の実施形態の構成および動作

本実施形態の通信システム 3 0 の全体構成例を図 9 に示す。

【 0 1 0 6 】

図 9 において、当該通信システム 3 0 は、ノード装置 1 A ～ 3 A と、放送ノード装置 1 1 A とを備えている。

【 0 1 0 7 】

図 9 中で図 7 と同じ符号を付与した部分の機能は図 7 と同じであり、対応する符号を付与した部分の機能は、図 7 に対応する。

#### 【 0 1 0 8 】

すなわち、図 9 において、仮想ノード V N 1、V N 2 の機能は図 7 と同じであり、ノード装置 1 A は前記ノード装置 1 に対応し、ノード装置 2 A は前記ノード装置 2 に対応し、ノード装置 3 A は前記ノード装置 3 に対応し、放送ノード装置 1 1 A は前記放送ノード装置 1 1 に対応する。

#### 【 0 1 0 9 】

また、図 9 において、回線 C C 1 は前記回線 C 1 に対応し、回線 C C 2 は前記回線 C 2 に対応し、回線 C C 3 は前記回線 C 3 に対応し、回線 C C 4 は前記回線 C 4 に対応し、回線 C C 5 は前記回線 C 5 に対応し、回線 C O 1 は前記回線 A 1 (ただし片方向の場合) に対応し、回線 C O 2 は前記回線 A 2 (ただし片方向の場合) に対応し、回線 C O 3 は前記回線 A 3 (ただし片方向の場合) に対応する。

#### 【 0 1 1 0 】

さらに、放送ノード装置 1 1 A の主要部の構成例を図 3 に示し、ノード装置 1 A ~ 3 A の主要部の構成例を図 4 に示す。

#### 【 0 1 1 1 】

ここで、図 3 は図 1 に対応する図で、図 1 と同一の符号を付与した各構成部分および各信号 (情報) の機能は図 1 と同じである。同様に、図 4 は図 2 に対応する図で、図 2 と同一の符号を付与した各構成部分および各信号 (情報) の機能は図 2 と同じである。

#### 【 0 1 1 2 】

図 3 において、光波長多重部 3 1 は、入力される光信号 O P 1 の光波長について多重処理や多重分離処理を実行する部分である。

#### 【 0 1 1 3 】

当該光波長多重部 3 1 は、光電変換部は電光変換部を内蔵していて、基本的に、入力された光信号 O P 1 はすべて光電変換し、当該光信号 O P 1 に対応する電気信号 S 3 1 をデータリンク処理部 3 2 に供給する。

## 【0114】

当該光波長多重部31はまた、データリンク処理部32から供給される電気信号S32を光信号に変換し、当該変換結果としての光信号や前記光信号OP1に応じた光信号OP2を出力する部分である。

## 【0115】

光波長多重部31から電気信号S31を受け取り、当該光波長多重部31に対して電気信号S32を出力するデータリンク処理部32は、前記中継処理部16に相当する機能を持つ部分である。

## 【0116】

すなわち、当該データリンク処理部32は信号S31をもとに、前記光信号OP1のなかに前記マルチキャスト要求パケットMP1が含まれていることを検出した場合、信号S32によって当該マルチキャスト要求パケットMP1が指定するマルチキャスト先に応じたマルチキャストパケットMP2を、前記光信号OP2として出力する。

## 【0117】

例えば、前記回線CO1～CO3に対しては、同じ光波長 $\lambda$ 1の光信号OP2を用いて、当該マルチキャストパケットMP2の送出を行うようにするとよい。

## 【0118】

一方、ノード装置1A(2A、3A)の主要部の構成例を示した図4において、光波長多重部35は、入力される光信号OP11の光波長について多重分離処理を実行する部分であり、光波長多重部36は、出力する光信号OP12の光波長について多重処理を実行する部分である。

## 【0119】

図4上では別個の構成部分として示しているが、これらの光波長多重部35と36とは、図3上の前記光波長多重部31のように、1つの構成部分にまとめることができる。

## 【0120】

当該光波長多重部36からは、前記マルチキャスト要求パケットMP1を光信号として回線CC1(またはCC2)に送出することができ、当該光波長多重部



35では光信号OP11として、回線CO1から前記マルチキャストパケットMP2を受け取ることができる。

【0121】

上述したように、放送ノード装置11Aの光波長多重部31が光波長 $\lambda$ 1の光信号OP2でマルチキャストパケットMP2を回線CO1～CO3に送出した場合には、ノード装置1A内の光波長多重部35は、入力される光信号OP11のうち当該波長 $\lambda$ 1の光信号から、当該マルチキャストパケットMP2を得ることができる。

【0122】

この場合、放送ノード装置11Aは、波長 $\lambda$ 1をマルチキャスト専用の波長として予め確保しておくか、あるいはマルチキャストの要求を受けた場合には優先的にマルチキャストのために使用するようにするとよい。

【0123】

また、マルチキャスト先に応じて異なる光波長を使用するようにしてもよい。

【0124】

例えば、マルチキャスト要求パケットMP1の宛先IPアドレスが前記仮想アドレスVA1で、ノード装置1Aと2Aに対するマルチキャスト要求が発生した場合には、放送ノード装置11Aが波長 $\lambda$ 2を使用して当該マルチキャスト要求に対応するマルチキャストパケットMP2を送信し、マルチキャスト要求パケットMP1の宛先IPアドレスが前記仮想アドレスVA2で、ノード装置2Aと3Aに対するマルチキャスト要求が発生した場合には、放送ノード装置11Aが波長 $\lambda$ 3を使用して当該マルチキャスト要求に対応するマルチキャストパケットMP2を送信するようにしてもよい。

【0125】

いずれにしても、このように、光波長多重部31、35、36を利用することにより、第1の実施形態で必要であったコピー部15を省略でき、マルチキャストパケットMP2の電子回路的なコピー処理が不要になる。

【0126】

なお、ここでは、光波長多重技術を利用したが、必要に応じて、電気の周波数

多重技術を利用するようにしてもよい。その場合、マルチキャストパケットMP 2は電気信号として送信されることになる。

【0 1 2 7】

(B-2) 第2の実施形態の効果

本実施形態によれば、第1の実施形態の効果と同等な効果を得ることができる。

【0 1 2 8】

加えて、本実施形態では、第1の実施形態で必要であったコピー処理が不要になる。

【0 1 2 9】

(C) 第3の実施形態

以下では、本実施形態が第1の実施形態と相違する点についてのみ説明する。

【0 1 3 0】

この相違点は、上述した仮想ノード装置（仮想アドレス）に替えて、送信元となるノード装置がソースルーティングを実行する点にかぎられる。ソースルーティングでは、RFC 791 INTERNET PROTOCOLに記載されているように、送信元（ソース）が経路を指定することができる。

【0 1 3 1】

(C-1) 第3の実施形態の構成および動作

本実施形態の通信システム40の全体構成例は、図10に示すとおりである。

【0 1 3 2】

また、本実施形態の放送ノード装置11Cの主要部の構成例を図5に示し、ノード装置1～3の主要部の構成例を図6に示す。

【0 1 3 3】

ここで、図5は図1に対応する図で、図1と同一の符号を付与した各構成部分および各信号（情報）の機能は図1と同じである。同様に、図6は図2に対応する図で、図2と同一の符号を付与した各構成部分および各信号（情報）の機能は図2と同じである。

【0 1 3 4】

図 6 にノード装置 1 C を示したものとして説明を進めると、図 6 においてソースルーティング部 5 0 は、シグナリング packets SP 1 を回線 C 1 または A 1（回線 C 2、C 5 を利用してもよい）に送信してソースルーティングのための経路を確保する。

## 【 0 1 3 5 】

ソースルーティングには、経路上のすべてのノード装置を指定して経路を完全に特定する方式と、必ず通過する一部のノード装置だけを指定してその他のノード装置の通過は指定しない方式があるが、ソースルーティング部 5 0 は、いずれの方式を使用してもよい。

## 【 0 1 3 6 】

ただし少なくとも、放送ノード装置 1 1 C の指定と、マルチキャスト packets MP 2 のマルチキャスト先となるノード装置（例えば、2 C や 3 C）の指定を含むことが必要である。

## 【 0 1 3 7 】

当該ソースルーティングによる経路の設定が完了したとき、ソースルーティング部 5 0 は、信号 S 5 0 を用いてユニキャスト送信部 2 0 にその旨を伝える。

## 【 0 1 3 8 】

これによりユニキャスト送信部 2 0 は前記マルチキャスト要求 packets MP 1 を送信することが可能になり、図 5 に示す放送ノード装置 1 1 C のソースルーティング対応中継処理部 5 1 を介して、当該マルチキャスト要求 packets MP 1 に応じたマルチキャストが実行される。

## 【 0 1 3 9 】

なお、図 5、図 6 から明らかなように、本実施形態の放送ノード装置 1 1 C は前記仮想アドレス通知部 1 8 に相当する構成要素を備えておらず、ノード装置 1 C ～ 3 C は前記仮想アドレス格納部 2 4 に相当する構成要素を備えていない。

## 【 0 1 4 0 】

## (C) 第 3 の実施形態の効果

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果と同等な効果を得ることができる。

【0141】

加えて、本実施形態では、仮想ノード（VN1、VN2）を必要としないため、各ノード装置（1C～3C）のルーティングテーブルが小さくなり、仮想アドレス通知部（18）や仮想アドレス格納部（24）を省略することができる。

【0142】

（D）他の実施形態

なお、上記第1～第3の実施形態において前記ノード装置（例えば1～3）は、ユニキャストルータによって構成可能であるが、必要に応じて、当該ノード装置（例えば1～3）自体がマルチキャストを行う機能を装備していてもよい。

【0143】

また、上記第1～第3の実施形態において、通信システム中のノード装置（例えば1～3）の数は、当該3より少なくともよく、多くてもよい。

【0144】

さらに、通信システム中の放送ノード装置11の数は、上述した1つより多くてもよい。

【0145】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、簡単な処理で、高品質な同報送信を実行することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態にかかる放送ノード装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図2】

第1の実施形態にかかるノード装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図3】

第2の実施形態にかかる放送ノード装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図 4】

第 2 の実施形態にかかるノード装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図 5】

第 3 の実施形態にかかる放送ノード装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図 6】

第 3 の実施形態にかかるノード装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【図 7】

第 1 の実施形態にかかる通信システムの全体構成例を示す概略図である。

【図 8】

第 1 の実施形態にかかる通信システムの全体構成例を示す概略図である。

【図 9】

第 2 の実施形態にかかる通信システムの全体構成例を示す概略図である。

【図 1 0】

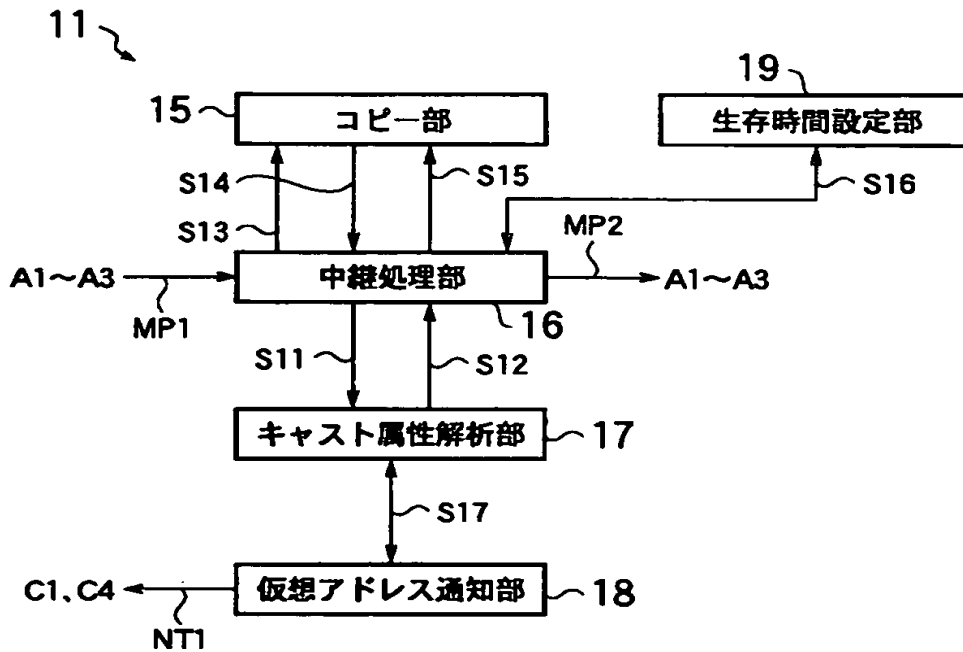
第 3 の実施形態にかかる通信システムの全体構成例を示す概略図である。

【符号の説明】

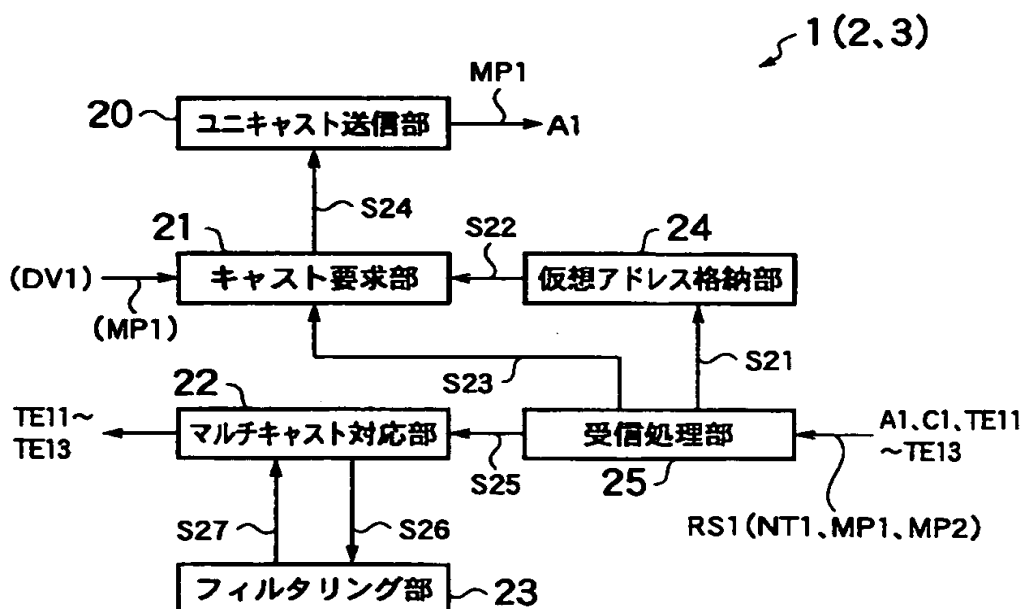
1 ～ 3、1 A ～ 3 A、1 C ～ 3 C … ノード装置、1 0、3 0、4 0 … 通信システム、1 1、1 1 A、1 1 C … 放送ノード装置、1 5 … コピー部、1 6 … 中継処理部、1 7 … キャスト属性解析部、1 8 … 仮想アドレス通知部、1 9 … 生存時間設定部、2 0 … ユニキャスト送信部、2 2 … マルチキャスト対応部、2 3 … フィルタリング部、2 4 … 仮想アドレス格納部、3 1、3 6、3 5 … 光波長多重部、3 2 … データリンク処理部、5 0 … ソースルーティング部、5 1 … ソースルーティング対応中継処理部、N T 1 … 通知情報、M P 1 … マルチキャスト要求パケット、M P 2 … マルチキャストパケット、V N 1、V N 2 … 仮想ノード、V A 1、V A 2 … 仮想アドレス。

【書類名】 図面

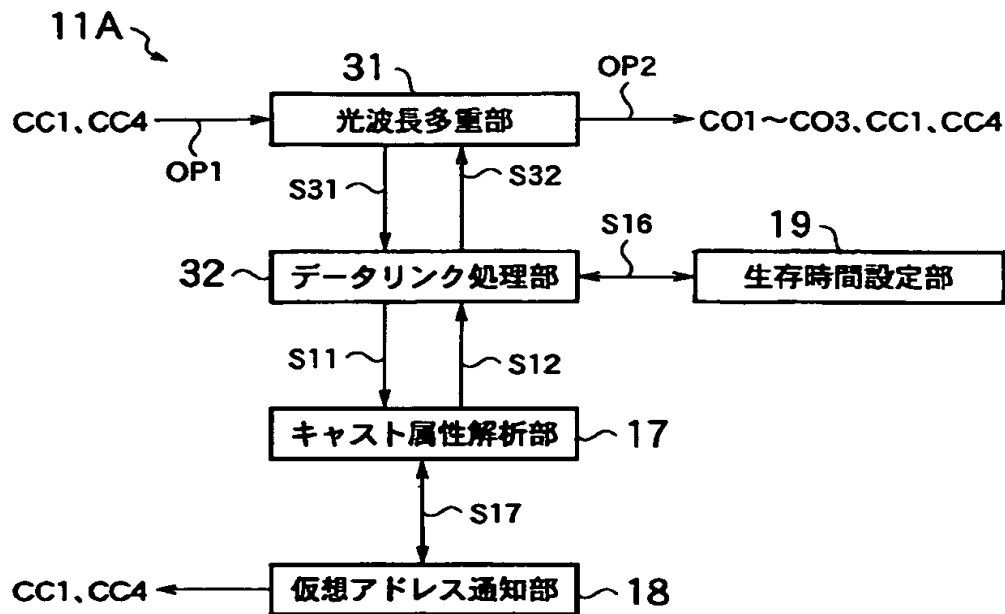
【図 1】



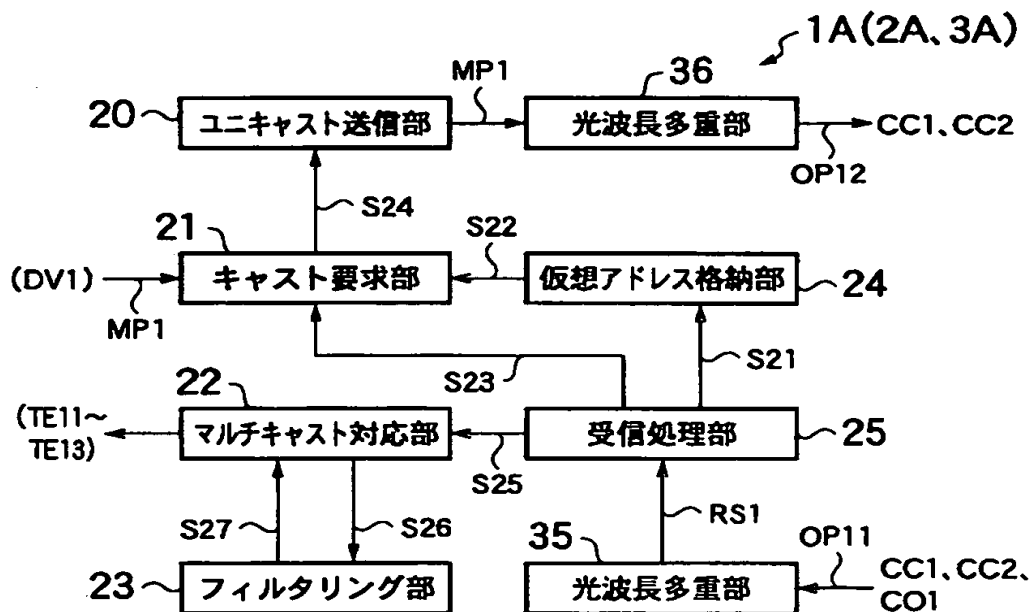
【図 2】



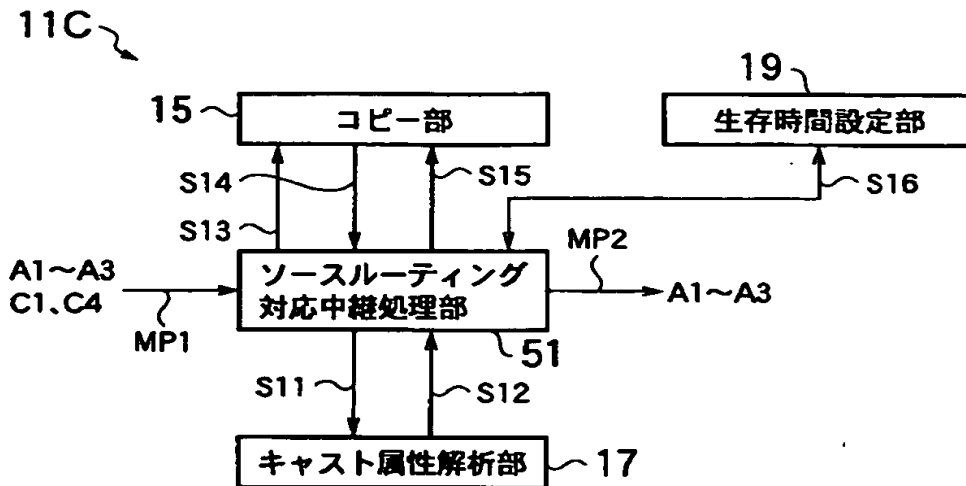
【図 3】



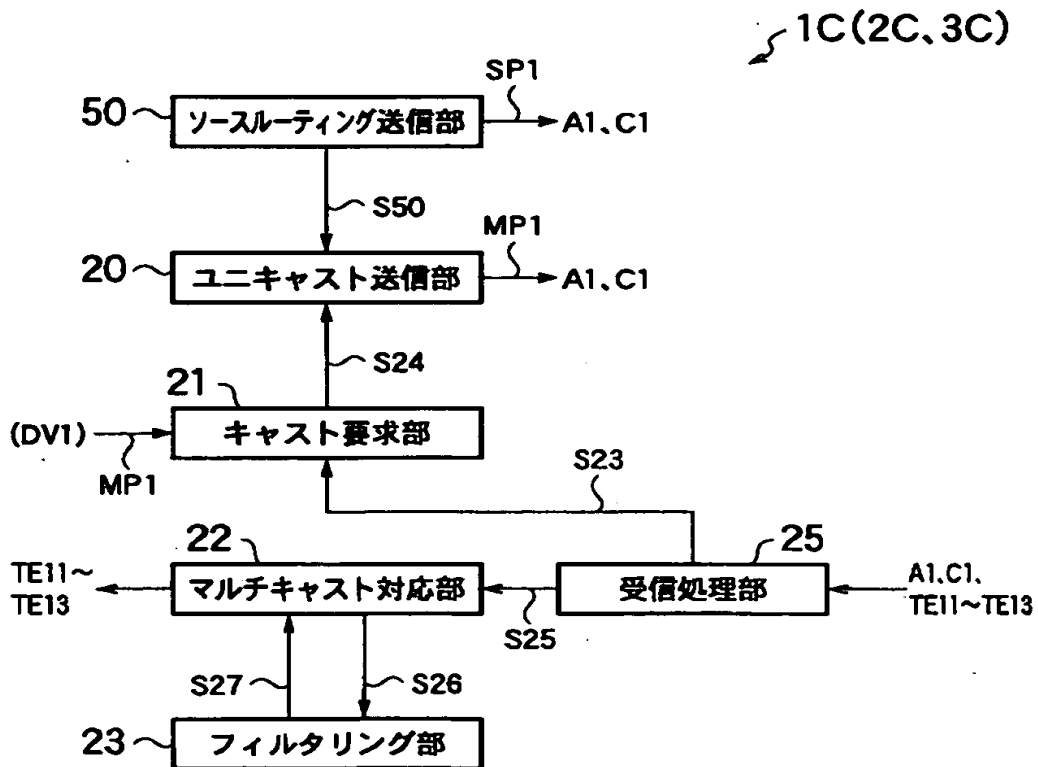
【図 4】



【図 5】

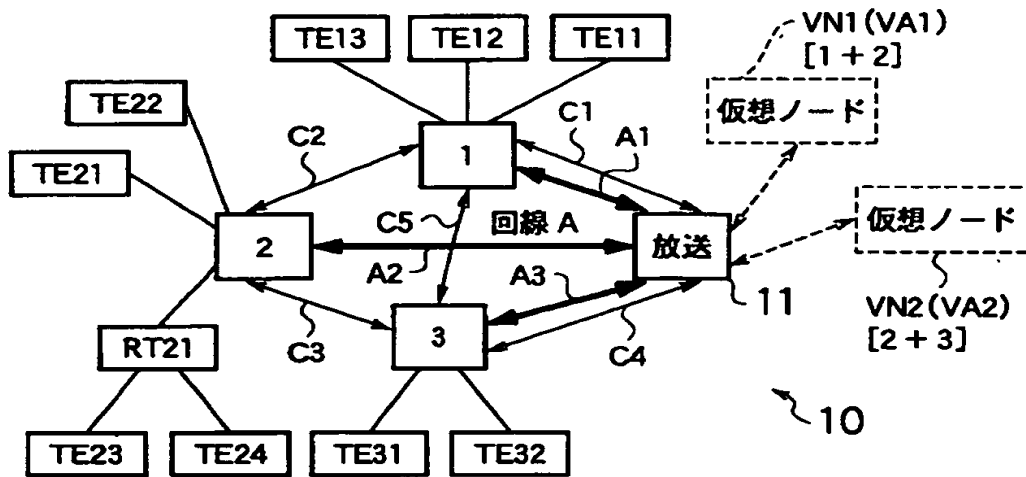


【図 6】

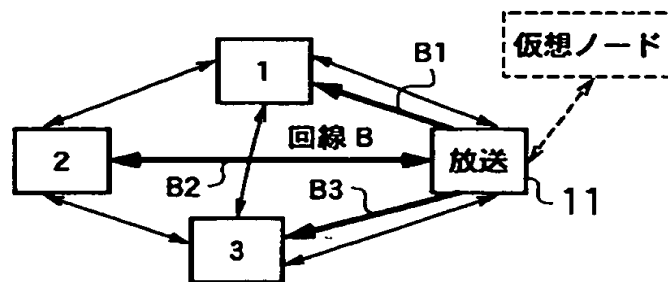




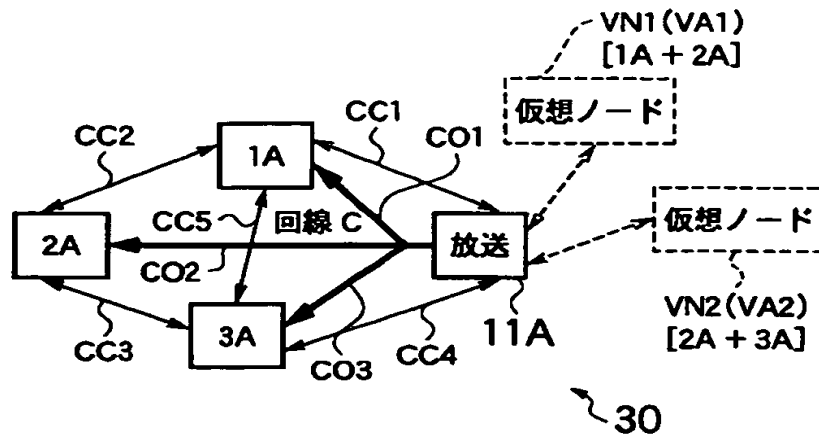
【図 7】



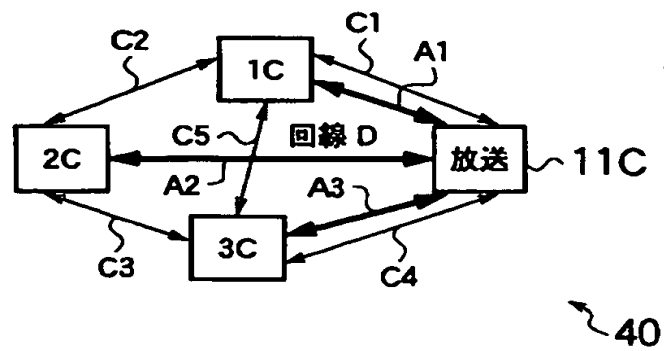
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な処理で高品質な同報送信を実現する。

【解決手段】 少なくとも論理的にはスター型の回線が予め設定されているネットワーク内で、複数の宛先に対し、同じ情報内容を収容した同報単位信号を中継して同報送信するネットワーク通信システムにおいて、前記同報単位信号を前記スター型の回線を介して少なくとも受信する複数の被同報ノード装置と、当該被同報ノード装置に対し当該スター型の回線を介して前記同報単位信号の同報送信を実行する同報ノード装置とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**